

English Abstract of CN 1189049

A coder of a D-VHS codec system for recording/reproducing high-definition picture and high-fidelity sound digital data is recorded with a track for forward error correction. Consequently, an enormous quantity of computation is performed in real time by an optimal data flow and the compressed digital data is processed at high speed. The coder includes a time stamp generator 701, a smoothing buffer 702A, a packetizer 703, a shuffler 707, and an RS coder 708 producing parity. A track formatter 709A, scrambler 710A and a precoder 711 feed a tape deck 800.

[51] Int. Cl⁷

H04N 5/91



[21] ZL 专利号 97123404.3

[11] 授权公告号 CN 1147141C

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 马 莹

[32] 1996. 12. 31 [33] KR [31] 80868/1996

[71] 专利权人 大宇电子有限公司

地址 韩国汉城

[72] 发明人 南承铉

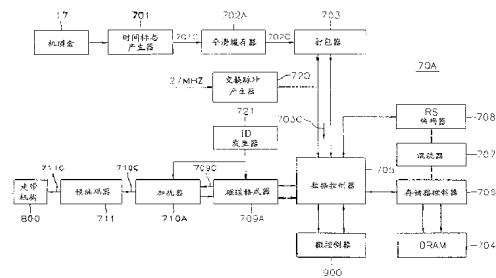
审查员 卞喜双

权利要求书 6 页 说明书 16 页 附图 14 页

[54] 发明名称 家用数字视频系统编译码器系统的
编码方法及编码器

[57] 摘要

一种可以记录/再现高清晰度图像和高保真声音的 D - VHS 编译码器系统的编码器和编码方法。在记录压缩或处理过的数字数据时,以磁道格式记录包括前向错误校正附加信息在内的数字数据,使得不能被程序处理的大量计算被通过一种最佳数据流操作处理方法实时地处理,而且压缩或处理过的数据被高速地处理。同时,传统的包括两三个电路板的编译码器硬件结构也仅由一块常规半导体芯片实现,并降低了造价。



1. 一种家用数字视频系统编译码器系统的编码方法，所述的方法包括如下步骤：

- 5 (i) 当通过卫星从广播站发射的数字广播数据被以传输流包单元的形式通过机顶盒输入时，把每个时间流包的第一字节达到的时间作为时间标志粘贴到每个传输流包单元的包头标上，并产生粘贴有时间标志的传输包数据；
- (ii) 把在第(i)步中粘贴有时间标志的传输包数据存储于平滑缓存器中；
- 10 (iii) 基于第(ii)步中存储于平滑缓存器中的传输包数据的时间标志，在传输包数据中插入填充数据，以将传输包数据转换成具有预定数据率的数据，并读出数据率转换后的传输包数据；
- (iv) 把从平滑缓存器中读出的包括正常数据在内的各传输包数据分离成两个同步块，并通过把第一附加信息粘贴到每个同步块的头标上来产生打
- 15 包数据；
- (v) 基于包含于第(iv)步产生的第一附加信息中的 ID 值计算出的所述存储器的地址，根据与系统时钟同步的记录控制信号，把第(iv)步产生的打包数据记录于存储器的相关磁道中；
- (vi) 判断第(iv)步产生的打包数据是否在第(v)步中顺序地存储于预定
- 20 数目的磁道中；
- (vii) 当在第(vi)步中判断出打包数据完全记录于相关的磁道中时，混洗在第(v)步中新记录的打包数据的同步块，并同时执行内里德-所罗门编码和外里德-所罗门编码以产生奇偶校验符号；
- (viii) 判断记录停止信号是否处于有效状态；
- 25 (ix) 当在(viii)步中判断出记录停止信号不处于有效状态时，按磁道的顺序输入已在第(vii)步中编码完毕的帧数据，并按磁道的格式安排该帧数据；
- (x) 当设置相关的 ID 为初始值时，利用 M 序列对在第(ix)步中按磁道的格式构造的帧数据的主码同步块和子码同步块进行加扰操作，并产生加扰
- 30 数据；
- (xi) 对除了包含于第(x)步产生的加扰数据中的同步字符和空白区以外

的所有同步块数据进行预编码，并产生预编码数据；

(xii) 把第(xi)步产生的预编码数据记录在装载于走带机构中的磁带上；

(xiii) 执行完第(xii)步后，返回第(viii)步；以及

(xiv) 当在第(viii)步中判断出记录停止信号处于有效状态时，停止记录

5 操作，

其中，第一附加信息包括每个同步块的一个 ID、一个主头标和一个辅助数据，该 ID 指明该同步块记录在其上的所述存储器的磁道的位置以及属于该磁道的同步块的位置。

2. 如权利要求 1 所述的家用数字视频系统编译码器系统的编码方法，

10 其中所述第(i)步包括如下子步骤：

(A) 经机顶盒以传输流包单元形式的位串接收通过卫星从广播站发射的数字广播数据；

(B) 产生表示第(A)步中接收到的数字广播数据的每一个传输流包单元的
第一个字节到达时间的时间标志；以及

15 (C) 把第(B)步中产生的时间标志粘贴到每个传输流包单元的包头标
上，并产生粘贴有时间标志的传输包数据。

3. 如权利要求 1 所述的家用数字视频系统编译码器系统的编码方法，

其中所述第(iii)步包括如下子步骤：

20 (E) 判断在第(ii)步存储于平滑缓存器中的传输包数据的时间标志是否
与基准时间标志相同；以及

(F) 当在第(E)步判断出该时间标志与基准时间标志相同时，确定包含
于存储在平滑缓存器中的传输包数据中的数据为正常数据，并读出包含有正
常数据的传输包数据。

4. 如权利要求 1 所述的家用数字视频系统编译码器系统的编码方法，

25 其中所述第(iv)步包括如下子步骤：

(G) 把每一个从平滑缓存器读出的包括正常数据在内的传输包数据分
离成两个同步块；

(H) 为在第(G)步中分离出的每个同步块产生包含一个 ID、一个主头标
和一个辅助数据的第一附加信息；

30 (I) 把第(H)步产生的第一附加信息粘贴到每个同步块的头标上并产生
打包数据。

5. 如权利要求 1 所述的家用户数字视频系统编译码器系统的编码方法, 其中, 所述步骤 (iii) 包括如下子步骤:

(a) 判断在第(ii)步存储于平滑缓存器中的传输包数据的时间标志是否与基准时间标志相同; 以及

5 (b) 当在(a)步骤中判断出该时间标志与基准时间标志不同时, 确定包含于存储在平滑缓存器中的传输包数据中的数据为伪数据, 并读出具有伪数据的传输包数据, 其中, 所述步骤(iv)包括如下子步骤:

(c) 把每一个从平滑缓存器读出的包括伪数据在内的传输包数据分离成两个同步块; 以及

10 (d) 为在第(c)步中分离出的每个同步块产生包含一个 ID、一个主头标和一个辅助数据的第一附加信息。

6. 如权利要求 1 所述的家用户数字视频系统编译码器系统的编码方法, 其中所述第(vii)步包括如下子步骤:

15 (L) 当在(vi)步判断出打包数据完全被记录在相关的磁道中时, 对包含于预定数目磁道的新记录的打包数据中的同步块进行混洗操作, 并产生错误校正码块;

(M) 对在第(L)步产生的每一个错误校正码块在垂直方向执行外里德-所罗门编码, 并产生外奇偶; 以及

20 (N) 对在第(L)步产生的每一个错误校正码块在水平方向执行内里德-所罗门编码, 并产生内奇偶。

7. 如权利要求 1 所述的家用户数字视频系统编译码器系统的编码方法, 其中所述第(ix)步包括如下子步骤:

25 (O) 当在第(viii)步中判断出记录停止信号处于无效状态时, 基于主码同步块和子码同步块的位置和幅度, 根据按磁道的顺序和每个磁道中同步块的顺序从所述存储器中读出的主码同步块和子码同步块, 产生同步字符和空白区;

(P) 根据每一个主码同步块和子码同步块, 产生一个同步模式和一个 ID;

30 (Q) 把包括第(O)步产生的同步字符和空白区以及第(P)步中产生的同步模式和 ID 在内的第二附加信息粘贴到从所述存储器中读出的主码同步块和子码同步块上, 并产生磁道格式数据。

8. 如权利要求 1 所述的家用数字视频系统编译码器系统的编码方法，还包括如下子步骤：

(a) 当在(vi)步中判断出打包数据未全部记录于相关的磁道上时，对包含于预定数量磁道中的以前记录在所述存储器中的打包数据的同步块进行

5 混洗操作，并产生错误校正码块；

(b) 对第(a)步中产生的每个错误校正码块在垂直方向执行外里德-所罗门编码，并产生外奇偶；

(c) 对第(a)步中产生的每个错误校正码块在水平方向执行内里德-所罗门编码，并产生内奇偶；以及

10 (d) 执行完第(c)步后，转移到第(viii)步。

9. 一种家用数字视频系统编译码器系统的编码器，所述编码器包括：

一个时间标志产生器，用于在数字广播数据被以传输流包单元形式的位串通过机顶盒输入时，产生代表数字广播数据的每一个传输流包单元的
15 第一个字节到达时间的时间标志，并通过将相关的时间标志粘贴到每一个传输流包单元的包头标中来提供传输包数据；

一个平滑缓存器，用于顺序存储来自所述时间标志产生器的传输包数据，同时，把一系列传输流包单元中的变化时间间隔转换成传输包数据的固定时间间隔，并提供平滑传输包数据；

20 一个打包器，用于把从所述平滑缓存器中得来的包括正常数据在内的平滑过的每个传输包数据分离成两个同步块，并用于通过把第一附加信息粘贴在每一个同步块的头标上来提供打包数据；

一个存储器，基于根据包含于从所述打包器得来的打包数据的第一附加信息中的 ID 值计算出的所述存储器的地址，并根据与系统时钟同步的记录控制信号，把打包数据顺序记录于所述存储器相关磁道中；

25 一个数据控制器，用于在记录数据时或接收到读出数据的请求时，为每一个设备分配访问所述存储器的时间，并在数据要求发生冲突时进行仲裁；

一个存储器控制器，用于在所述数据控制器的控制之下，为了把数据记录于所述存储器中或把数据从所述存储器中读出，提供存储单元的记录/读出地址和记录/读出控制信号；

30 一个混洗器，用于混洗相应于记录在所述存储器磁道上的打包数据的同步块，并产生错误校正码块；

一个里德-所罗门编码器，用于分别在水平和垂直方向对来自所述混洗器的每一个错误校正码块执行内里德-所罗门编码和外里德-所罗门编码，并产生奇偶校验符号；

5 一个磁道格式器，用于按磁道格式构造读同步块，并且当所述里德-所罗门编码器执行编码完毕后，通过所述数据控制器按照磁道和各磁道中的同步块的顺序读出存储于所述存储器中的帧数据，并提供按磁道格式化的数据；

10 一个加扰器，用于当把相关 ID 设为初始值时，利用 M 序列数据对从所述磁道格式器得来的磁道格式数据的主码同步块和子码同步块进行加扰操作，并提供加扰数据；

一个预编码器，用于对除包含在来自所述加扰器的加扰数据中的同步字符和空白区以外的所有同步块数据进行预编码操作，并向装载于走带机构的磁带提供预编码数据；以及

15 一个微控制器，用于为所述数据控制器提供子码数据和系统数据，其中，第一附加信息包括每个同步块的一个 ID、一个主头标和一个辅助数据，该 ID 指明该同步块记录在其上的所述存储器的磁道的位置以及属于该磁道的同步块的位置。

20 10. 如权利要求 9 所述的家用数字视频系统编译码器系统的编码器，其中所述的打包器核对包含于每个平滑传输包数据的包头标的时间标志，以确定包含于平滑传输包数据中的数据是否是伪数据或正常数据，以及平滑后传输包数据是否可以记录于所述存储器的当前磁道中，并把每一个具有正常数据的平滑传输包数据分离成 96 字节的单元，以提供两个同步块。

25 11. 如权利要求 10 所述的家用数字视频系统编译码器系统的编码器，其中当同步块可以被记录在所述存储器的当前磁道中时，所述打包器从平滑缓存器中读出平滑传输包数据；并当同步块不能被记录于所述存储器的当前磁道中时，所述打包器在内部产生可选同步块。

12. 如权利要求 9 所述的家用数字视频系统编译码器系统的编码器，其中所述的数据控制器从所述微控制器接收子码数据，并把子码数据记录于由所述存储器控制器提供的所述存储器的相关地址中。

30 13. 如权利要求 9 所述的家用数字视频系统编译码器系统的编码器，其中所述的混洗器通过以帧为单位处理的混洗操作从不同磁道中取出相邻字

节，并当在磁带中发生突发错误时执行前向错误校正。

14. 如权利要求 9 所述的家用数字视频系统编译码器系统的编码器，其中所述的磁道格式器根据主码同步块和子码同步块的位置和幅度为主码同步块和子码同步块产生包括一个同步字符、一个空白区、一个同步模式和一个 ID 的附加信息，并把此附加信息分别粘贴于主码同步块和子码同步块。

15. 如权利要求 9 所述的家用数字视频系统编译码器系统的编码器，其中所述的磁道格式器通过所述数据控制器访问所述存储器中具有指定磁道编号为 0 至 5 的磁道以及具有指定磁道编号 0 至 5 的每一个磁道中具有指定同步块编号为 0 至 335 的同步块，并读出主同步块数据和子码同步块数据。

- 10 16. 如权利要求 9 所述的家用数字视频系统编译码器系统的编码器，其中所述的磁道格式器包括第一和第二本地存储器组，在所述第一本地存储器组的数据被提供给所述加扰器的同时，所述第二本地存储器组在告知数据控制器后通过快速读页的方法从所述存储器中读出下一个同步块数据，以便顺序记录读出的下一个同步块数据。

- 15 17. 如权利要求 16 所述的家用数字视频系统编译码器系统的编码器，其中在将读出的下一个同步块数据记录于所述第二本地存储器组后，所述的磁道格式器输入由所述存储器控制器提供的同步块的磁道号、指定给该同步块的编号和高层帧号或低层帧号，以构造 2 字节的 ID 信息，并通过内里德-所罗门编码产生与此 2 字节 ID 信息相关的 1 字节奇偶符号，以把产生的奇偶符号记录于相关位置。

- 20 18. 如权利要求 17 所述的家用数字视频系统编译码器系统的编码器，其中当所述第二本地存储器组的数据被全部提供给所述加扰器时，所述的磁道格式器就把第一本地存储器组中的数据转换成位串形式，并把转换后的数据提供给加扰器。

家用数字视频系统编译码器系统的编码方法及编码器

5 技术领域

本发明涉及一种用于记录/再现高清晰度图像和高保真声音的家用数字视频系统编译码器系统的编码方法及编码器。

背景技术

10 自从数字电视广播于 1994 年使用 MPEG2(活动图像专家组 2)标准广播以来,世界上的许多广播公司都开始或计划使用数字广播。广播公司参与数字广播的原因是数字数据只会丢失极少的信息,并能够提供高质量活动图像和高保真声音,并且数字信息极其适合多媒体时代。当前,国外很多电子制造商预测数字数据记录装置(下文称 DR)会有很好的市场,同时他们也积极投
15 资于 DR 的开发中。

日本的胜利有限公司(JVC)已经投资来确定家用数字视频系统(下称 D-VHS)标准模式的技术规范。通过与日立有限公司、松下电子工业有限公司和菲利普电子有限公司协商,有关 D-VHS 的规范标准化已得以实现,并于 1995 年 4 月宣布。这为 D-VHS 技术转换成产品,并进一步推动 VHS 在
20 即将到来的多媒体时代作为记录媒体铺平了道路。

D-VHS 是基于世界上最流行的家庭视频格式 VHS 的一种新技术。除了提供传统 VHS 的特点,为了满足多媒体应用的需要,这个新的 VHS 技术还具备位流记录能力,这使它能够记录象数字广播的压缩数字数据。为了更好地利用高容量低成本的磁带媒体,人们期望 D-VHS 有新的应用 - 包括一种
25 家用数字数据存储设备。

数字广播具有多通道、高图像质量、环绕声音、多语言等视频/音频特性。同时,在信息方面,数字广播被分为节目单、评论等服务信息和 PC 软件、购物目录和电子出版等数据广播。在高速发展的多媒体时代,能够记录和再现大量各种各样信息的技术是十分关键的。图 1 给出了一个用传统 D-VHS 记录/再现数字广播数据的系统概略电路结构的框图。如图 1 所示,由
30 摄像机 11 提供的音频/视频信号被广播站中模/数(A/D)变换器 12 转换成数字

信号。被转换成数字信号的音频/视频信号通过一个数字压缩器 13, 并经过象 MPEG2 的数字图像压缩处理。压缩过的信号被调制器 14 调制成 QPSK(正交相移键控)信号, 并通过广播卫星 15 传播出去。被广播接收天线 16 接收到的数字广播数据顺序经过调谐器 171 和一个解调器(未示出), 变成解复用数字数据。解复用后的数字数据通过 IEEE1394 数字接口并以位流的方式被送至 D-VHS 系统 18 的输入端。位流被以磁道的方式记录于安装在 D-VHS 系统 18 的走带机构的磁带中。

回放的时候, 从磁带上读出的数字数据经过 IEEE1394 数字接口, 并经过数字扩展器 172 处理。数字扩展器 172 输出的数字数据经过 D/A 变换器 173, 然后提供给电视接收器 19。

也就是说, 位流记录是一种记录压缩或处理过, 比如加密过的信号的方法, 正如将数字广播直接以数字数据记录于磁带上, 并将它们与输入时相同的状态输出。

所以, 一个位流记录装置不包括 A/D 转换、D/A 转换、数字压缩/解压缩或解扰等功能。这样, 不能单独使用这个装置再现视频音频信号。为了再现视频音频信号, 位流数据必须经过一个能够将数字数据转换成视频音频信号的数字广播接收机的电路。

而且, D-VHS 还具有如下特点。首先, 除了具有当前广播系统如 NTSC 和 PAL 的模拟记录的功能外, 通过位流记录实现数字广播的时移也成为可能。其次, 通过提供磁带媒体的高容量特性, 使数据记录跟上多媒体时代成为可能。第三, 通过保持与当前 VHS 格式的相容性, 回放存在于世界范围的巨大的 VHS 软件库成为可能。第四, 通过利用很多传统的 VHS 技术、部件和生产设备, 广泛地推动和发展家庭应用成为可能。

D-VHS 具有以输入数据率 14.1Mbps 的速率存储多达 7 个小时的数字数据的记录能力。对于长放映模式, D-VHS 具有以输入数据率 7Mbps 的速率存储多达 14 个小时的数字数据的记录能力。也就是说, D-VHS 具有 44 千兆字节的记录能力。D-VHS 可应用于视频服务、安全录象、数据记录、数据存储等等。

为了跟上快速发展的多媒体时代, 为了大容量地存储象数字广播数据的压缩信息, 并再现高清晰度图像和高保真声音, 必须开发一种能够进行大量实时运算又具有低造价的 D-VHS 编译码器系统的编码方法和编码器。

发明内容

所以，本发明的第一个目的是为 D-VHS 编译码器系统提供一种编码方法，此编码方法在记录压缩或处理过的数字数据时能够按磁道格式记录具有用于前向错误校正(下称 FEC)的前向错误校正附加信息的数字数据。

本发明的第二个目的是提供一种 D-VHS 编译码器系统的编码器，此编码器在记录压缩或处理过的数字数据时能够按磁道格式记录具有用于前向错误校正的前向错误校正附加信息的数字数据。

为了达到第一个目的，本发明为 D-VHS 编译码器系统提供了一种包括如下步骤的编码方法：(i) 当从一个广播站通过卫星传播的数字广播数据被以传输流包单元的形式通过机顶盒输入时，把每个时间流包的第一字节达到的时间作为时间标志粘贴到每一个传输流包单元的包头标中，并产生具有所粘贴时间标志的传输包数据；(ii) 把第(i)步中具有所粘贴时间标志的传输包数据存储于平滑缓存器中；(iii) 基于第(ii)步中存储于平滑缓存器的传输包数据的时间标志，在传输包数据中插入填充数据，从而将传输包数据转换成具有预定数据率的数据，并读出按数据率转换过的传输包数据；(iv) 把每一个从平滑缓存器中读出的包括正常数据在内的传输包数据分离为两个同步块，并通过把第一个附加信息粘贴至每一个同步块的头标而产生打包数据；(v) 基于包含于第(iv)步产生的第一附加信息中的 ID 值计算出的存储器的地址，根据与系统时钟同步的记录控制信号，把第(iv)步产生的打包数据记录于存储器相关的磁道中；(vi) 判断第(iv)步产生的打包数据是否在第(v)步中被顺序地记录在预定数目的磁道中；(vii) 当在第(vi)步中判断出打包数据完全记录在相关的磁道上时，根据第(v)步新记录的打包数据混洗同步块，并同时执行内 RS (Reed-Solomon, 里德-所罗门) 编码和外 RS 编码以产生奇偶校验符号；(viii) 判断记录停止信号是否处于有效状态；(ix) 当在第(viii)步中判断出记录停止信号不是处于有效状态时，按磁道的顺序输入在第(vii)步中编码完的帧数据，并以磁道的格式安排帧数据；(x) 当把相关的 ID 设为初始值时，对在第(ix)步中以磁道的格式安排的帧数据的主编码同步块和子编码同步块进行 M 序列的加扰操作，并形成加扰数据；(xi) 除了第(x)步产生的加扰数据中的同步字符和空白区外，对同步块中的所有数据进行预编码，并形成预编码数据；(xii) 把第(xi)步中产生的预编码数据记录在装载于走带机构的

磁带上；(xiii) 执行完第(xii)步后，返回第(viii)步；(xiv) 当在第(viii)步中判断出记录停止信号处于有效状态时，停止记录操作，其中，第一附加信息包括每个同步块的一个 ID、一个主头标和一个辅助数据，该 ID 指明该同步块记录在其上的所述存储器的磁道的位置以及属于该磁道的同步块的位置。

- 5 为了达到第二个目的，本发明提供了一种 D-VHS 编译码器系统的编码器，此编码器包括：一个时间标志产生器，用于在数字广播数据被以传输流包单元形式的位串通过机顶盒输入时，产生代表数字广播数据的每一个传输流包单元的第一个字节到达时间的时间标志，并通过将相关的时间标志粘贴到每一个传输流包单元的包头标中来提供传输包数据；一个平滑缓存器，
- 10 用于顺序存储由时间标记产生器产生的传输包数据，同时，把一系列传输流包单元之间的变化时间间隔转换成传输包数据的固定时间间隔，并提供平滑传输包数据；一个打包器，用于把从平滑缓存器中得来的包括正常数据在内的每个平滑传输包数据分离成两个同步块，并用于通过把第一附加信息粘贴在每一个同步块的头标上来提供打包数据；一个存储器，基于根据包含于从
- 15 打包器得来的打包数据的第一附加信息中包含的 ID 值计算出的存储器的地址，并根据与系统时钟同步的记录控制信号，把包数据顺序记录于存储器的相关磁道中；一个数据控制器，用于在记录数据时或接收到读出数据的请求时，为每一个设备分配访问存储器的时间，并在数据要求发生冲突时进行仲裁；一个存储器控制器，用于在数据控制器的控制之下，为了把数据记录于
- 20 存储器中或把数据从存储器中读出，提供存储器位置的记录/读出地址和记录/读出控制信号；一个混洗器，用于混洗相应于记录在存储器磁道上的打包数据的同步块，并产生错误校正码块；一个 RS 编码器，对混洗器的每一个错误校正码块分别在水平和垂直方向执行内 RS 编码和外 RS 编码，并产生奇偶校验符号；一个磁道格式器，用于按磁道的格式安排读同步块，同时当
- 25 RS 编码器执行编码完毕后，利用数据控制器按磁道和每个磁道中的同步块的顺序读出存储器中记录的帧数据时，并提供按磁道格式化的数据；一个加扰器，当把相关 ID 设为初始值时，利用 M 序列数据对从磁道格式器得来的磁道格式数据的主码同步块和子码同步块进行加扰操作，并提供加扰数据；
- 30 一个预编码器，对除包含在加扰器提供的加扰数据中的同步字符和空白区外的同步块的所有数据进行预编码操作，并向装载于走带机构的磁带提供预编码数据；和一个微控制器，为数据控制器提供子码数据和系统数据，其中，

第一附加信息包括每个同步块的一个 ID、一个主头标和一个辅助数据，该 ID 指明该同步块记录在其上的所述存储器的磁道的位置以及属于该磁道的同步块的位置。

- 5 根据本发明的 D-VHS 编译码器系统的编码方法和编码器，程序无法处理的大量的运算被一种最佳数据流操作处理方法实时地执行，压缩和处理过的数字数据被高速处理。

附图说明

- 10 通过参照附图对最佳实施例的详细描述，本发明的所述目标及其它优势就变得更加明显，在这些图中，

图 1 表示按传统的 D-VHS 记录/再现数字广播数据的一个系统的简略电路结构的框图；

图 2 示出用于按照 D-VHS 系统标准的基本格式的记录数据结构的一个磁道的结构；

- 15 图 3 示出包含于图 2 的一个磁道的主码中的一个主数据同步块的结构；

图 4 示出包含于图 2 的一个磁道的子码中的一个子码同步块的结构；

图 5 示出 D-VHS 系统标准中一个错误校正码 (ECC) 块的结构；

图 6 示出 D-VHS 系统标准的 MPEG2 STD 模式格式中的一个 MPEG2 传输流记录结构；

- 20 图 7 示出包含在图 6 的 MPEG2 传输流记录结构中的包头标的结构；

图 8 示出包含于图 7 的包头标中的时间标志的结构；

图 9 是本发明的一个实施例的 D-VHS 系统的电路结构框图；

图 10 是本发明的一个实施例的 D-VHS 编译码器系统的编码器的电路结构框图；

- 25 图 11 是本发明的一个实施例的 D-VHS 编译码器系统的编译码器的电路结构框图；

图 12 至 15 是由图 10 中 D-VHS 编码器或由图 11 中的 D-VHS 编译码器执行的 D-VHS 编码方法的流程图。

- 30 具体实施方式

下面根据本发明的一个实施例并参照附图详细描述一种 D-VHS 编译

码器系统的编码器和编码方法的构造和操作。

图2示出用于按照D-VHS系统标准的基本格式的记录数据结构的一个磁道的结构。如图2,一个磁道包含356个同步块。但是,当格式ID的1.001标志被设置为1时,一个磁道可以包含356.356个同步块。每个同步块由896
5 位组成。主码域包含主数据同步块。子码域包含子码同步块。一个同步块包含4个子码同步块。

图3示出包含于图2的一个磁道的主码中的一个主数据同步块的结构。如图3所示,一个主数据同步块包含一个SYNC(同步分隔符),一个ID,一个主数据和一个内奇偶。一个主数据同步块有99个主数据符号和8个内奇偶
10 偶符号。一个符号由8位构成。

SYNC代表区分同步块的边缘。ID包含ID0, ID1和IDP。ID0和ID1分别表示一个同步块所属磁道的编号以及此同步块在相关磁道中的位置。IDP是ID0和ID1的错误检测码。

图4示出包含于图2的一个磁道的子码中的一个子码同步块的结构。如图4所示,子码同步块包含一个SYNC,一个ID,一个格式ID,一个子码数据和
15 一个内奇偶。一个子码同步块有18个子码数据符号和4个内奇偶符号。一个符号由8位构成。

图5示出D-VHS系统标准中一个错误校正码(下称ECC)块的结构。如图5所示,一个ECC块包含102个数据同步块和10个外奇偶同步块。主码域有336个主数据同步块。它们包含306个数据同步块和30个外奇偶同步块。
20 6个磁道的组合主码域包含18个ECC块。

图6示出D-VHS系统标准的MPEG2 STD模式格式中的一个MPEG2传输流记录结构。如图6所示,当主头标中的应用细节设为000时,MPEG2传输流被记录下来。MPEG2传输包(188字节)和相关的包头标信息(4字节)被
25 记录在两个同步块中。

图7示出包含在图6的MPEG2传输流记录结构中的包头标的结构。如图7所示,包头标的低22位被用作表示传输包输入时间的时间标志。预留位将被置为0。

图8示出包含于图7的包头标中的时间标志的结构。如图8所示,时间标志是传输包的输入时间,而且它是按本地时间标志产生器的采样值记录的,
30 这是为了使回放的时间间隔与输入的时间间隔保持精确一致。本地时间标志

产生器的时钟频率是 27MHz ($\pm 27\text{rpm}$), 而当记录时, 它将被锁相于输入 PCR 数据。由本地时间标志产生器产生的时间标志的默认值是 0。在记录和回放的时候, 磁鼓的转动相位应该与本地时间标志产生器的值保持同步。时间标志的高 4 位表示磁鼓每 1/4 转的计数值, 且它将从 0 到 11 循环(12 的模)。时间标志的低 18 位的值表示本地时间标志产生器(27MHz)的计数值, 且它从 0 到 224999 循环(225000 的模; 1800rpm)或者从 0 到 225224 循环(225225 的模; 1800/1.001rpm)。

图 9 是本发明的一个实施例的 D - VHS 系统的电路结构框图。如图 9 所示, 一个 D - VHS 系统 180 包含一个走带机构 800, 一个用决策反馈均衡器(DEF)实现的记录/回放检测器(即, 部分响应最大似然度; PRML)72, 一个通道编译码器 71 和一个微控制器, 即用户数据源 900。参考数字 70 和 73 分别表示一个 D - VHS 编译码器系统和一个自动增益控制器。数字数据位流通过 IEEE1394 数字接口 181 并被提供给 D - VHS 系统 180。当位流经过通道编译码器 71 时, 用于错误校正的附加信息被产生, 然后位流与用于错误校正的附加信息经过记录编码处理被记录在装载于走带机构 800 的磁带上。

由于外界环境造成的位损坏, 或者由于记录/回放检测器 72 的分辨率导致的位错误等等, 由记录/回放检测器 72 从磁带上检测到的比特数据被损坏, 所以这些比特数据错误在回放的时候将被校正。经过错误校正的数据经过 IEEE1394 数字接口 181 并被提供给机顶盒。

图 10 是本发明的一个实施例的 D - VHS 编译码器系统的编码器的电路结构框图。如图 10 所示, 一个编码器 70A 包括一个时间标志产生器 701, 一个平滑缓存器 702A, 一个打包器 703, 一个存储器 704, 一个数据控制器 705, 一个存储器控制器 706, 一个混洗器 707, 一个 RS 编码器 708, 一个磁道格式器 709A, 一个加扰器 710A, 一个预编码器 711 和一个微控制器 900。

当数字广播数据被以传输流包单元形式的位串通过机顶盒 17 输入时, 时间标志产生器 701 产生一个表示数字广播数据的每一个传输流包单元的第一个字节的到达时间的时间标志, 并通过把相关的时间标志粘贴到每一个传输流包单元的包头标上来提供传输包数据 701C。作为对与包含在数字广播数据的位流中的参考节目时钟同步的 27MHz 的时钟信号的响应, 时间标志产生器 701 为包含 188 个字节的传输流包单元产生 4 个字节的的时间标志, 并通过把相关的时间标志粘贴到传输流包单元的包头标上来产生 192 个字节的传输包数

据 701C。

平滑缓存器 702A 顺序存储从时间标志产生器 701 得来的传输包数据 701C，同时根据传输包数据 701C 把一系列传输流包单元中的变化时间间隔转变成固定的时间间隔，并提供平滑传输包数据 702C。平滑缓存器 702A 具有先入先出的结构，容量为 640K 比特，当传输包数据 701C 占用了平滑缓存器 702A 一半的存储器位置时，传输包数据 701C 被从平滑缓存器 702A 中按传输流包单元的形式读出。为了把传输包数据 701C 的变化时间间隔转换成固定时间间隔，平滑缓存器 702A 执行平滑或填充操作。

打包器 703 把从平滑缓存器 702A 中得来的包括正常数据在内的每一个平滑过的传输包数据 702C 分离成两个同步块，并通过把第一附加信息粘贴在每一个同步块的头标来提供打包数据 703C。

打包器 703 把包含从平滑缓存器 702A 得来的平滑传输包数据 702C 的 96 个字节存储在一个高层本地存储器组的地址 6 到 101 中，并且把剩下的平滑过的传输包数据 702C 的 96 个字节输入到低层本地存储器组中。打包器 703A 在高层本地存储器组的地址 0 到 5 中存储如下信息：一个包含存储器磁道号的主头标，此存储器上记录有每个从平滑传输包数据 702C 分离出的同步块；同步块的同步块编号以及当前同步块数据的记录系统信息，同时打包器 703 把平滑传输包数据 702C 的剩下的 96 个字节存储于低层本地存储器组中。

基于根据包含于从打包器 703 得来的打包数据 703C 的第一附加信息中包含的 ID 值计算出的存储器的地址，并根据与系统时钟同步的记录控制信号，存储器 704 把打包数据 703C 顺序记录于它的相关磁道中。存储器 704 由容量为 4M 比特的动态 RAM（DRAM）实现，并通过快速写页的方法记录打包数据 703C。存储器 704 有 4M 字节的容量并能记录包括高层的 6 个磁道和低层的 6 个磁道共 12 个磁道容量的数据。

打包器 703 把第一附加信息粘贴在每一个同步块的头标上，并为存储器 704 提供 99 个字节的打包数据 703C。打包器 703 核对包含在每一个平滑传输包数据 702C 中的头标的时间标志，以确定包含在平滑传输包数据 702C 中的数据是伪数据还是正常数据，以及平滑传输包数据 702C 是否可以记录在存储器 704 的当前磁道上，并且以 96 个字节为单位分离每一个正常数据的平滑传输包数据 702C 以提供两个同步块。若同步块可以被记录在存储器 704 的当前磁道上，打包器 703 从平滑缓存器 702A 中读出平滑传输包数据 702C；若同

步块不能被记录在存储器 704 的当前磁道上时, 则在内部产生一个可选同步块。每一个同步块都包含一个 ID, 它用来指明包含被记录同步块的存储器 704 的那个磁道的位置以及属于此磁道的同步块的位置, 而且 ID 不记录在存储器 704 中。

- 5 在记录数据或接收到读出数据的请求或需要对数据要求冲突作出仲裁时, 数据控制器 705 为设备分配访问存储器 704 的时间。数据控制器 705 从微控制器 900 接收子码数据, 并把子码数据记录在由存储器控制器 706 提供的存储器 704 的一个相关地址中。数据控制器 705 从微控制器 900 接收系统数据并把系统数据记录在由存储器控制器 706 提供的存储器 704 的一个相关
- 10 地址中, 并且当对记录于存储器 704 的 6 个磁道中的主数据的编码完成后, 根据磁道的顺序产生代码, 以将产生的代码记录于存储器 704 的每一个同步块的奇偶部。

- 存储器控制器 706 在数据控制器 705 的控制之下提供存储器位置的记录/读出地址和记录/读出控制信号, 以将数据记录于存储器 704 中或把数据从存
- 15 储器 704 中读出。

- 混洗器 707 混洗等效于记录在存储器 704 的磁道上的打包数据 703C 的同步块, 并产生错误校正码块。混洗器 707 对记录于存储器 704 中 6 个磁道的 1836 个同步块进行混洗, 并形成分别包含 102 个同步块的 18 个错误校正码块。包含在 18 个错误校正码块每一个中的 102 个同步块的每一个都包含 112 个纵
- 20 列。混洗器 707 通过以帧为单位混洗从不同磁道中取出相邻字节, 并当磁带中发生突发错误时执行前向错误校正。

- RS 编码器 708 对来自混洗器 707 的每一个错误校正码块分别在水平和垂直方向执行内 RS 编码和外 RS 编码, 并产生奇偶。RS 编码器 708 以错误校正码块为单位顺序执行编码操作, 一个磁道包含 3 个错误校正码。RS 编码器
- 25 708 首先执行一个外错误校正编码, 然后执行一个内错误校正编码以生成乘积码。RS 编码器 708 对来自混洗器 707 的每一个错误校正码块同时执行等效于列方向的内同步块编码的内 RS 编码和等效于行方向的磁道间的 RS 编码的外 RS 编码。RS 编码器 708 通过内 RS 编码和外 RS 编码分别产生内同步块码和道间码, 并对具有二维结构的同步块数据执行前向错误校正编码。产生内同
- 30 步块码是为了恢复单个符号错误, 产生道间码是为了校正磁道的突发错误。通过输入不能进行错误校正的内同步块码的擦除位置信息, 内同步块码最多

校正 4 个符号错误，道间码最多校正 10 个符号错误。

磁道格式器 709A 按磁道的格式安排读同步块，同时当 RS 编码器 708 执行编码完毕，通过数据控制器 705 按磁道和磁道中的同步块的顺序 706 读出存储于存储器 704 中的帧数据时，并提供磁道格式数据 709C。磁道格式器 5 709A 通过数据控制器 705 访问存储器 704 中指定磁道号为 0 到 5 的磁道以及每个磁道中指定同步块号为 0 到 355 的同步块，并读出主同步块数据和子码同步块数据。

当数据控制器 705 与按照周期为 27MHz 设置的用于区分磁道的交换脉冲同步时，磁道格式器 709A 按每个数据单元格式化 336 个同步块。

10 当一个数据请求在磁道格式器 709A 中产生时，存储器控制器 706 通过快速读页的方法从存储器 704 中读出相关数据，并把读出的数据传输至磁道格式器 709A 中。

存储器 704 的高层 6 个磁道或低层的 6 个磁道构成一个帧，在第一个地方处理的帧数据被按磁道的顺序通过磁道格式器 709A 提供给磁带，而在从第一个地方输入的帧数据被 RS 编码器 708 编码完毕后由机顶盒 17 提供另一帧数据，以使帧数据通过记录编码记录在磁带上。 15

当把相关 ID 设为初始值时，加扰器 710A 按 M 序列数据对从磁道格式器 709A 得来的磁道格式数据 709C 的主码同步块和子码同步块进行加扰操作，并提供加扰数据 710C。

20 磁道格式器 709A 包括第一和第二本地存储器组，第二本地存储器组通过快速读页的方法从存储器 704 中读出下一个同步块数据并告知数据控制器 705，同时将第一本地存储器组的数据提供给加扰器 710A，以便顺序记录读出的下一个同步块数据，。当记录读出的下一个同步块数据到第二本地存储器组后，为了构造 2 字节的 ID 信息，磁道格式器 709A 分别输入由存储器控制器 25 器 706 提供的同步块的磁道编号，指定给这个同步块的编号，高层帧编号或低层帧编号，并通过内 RS 编码产生 1 个字节的与 2 字节 ID 信息相关的奇偶符号，以将产生的奇偶符号记录在相关的位置中。一旦第二本地存储器组的数据被全部提供给加扰器 710A，磁道格式器 709A 就把第一本地存储器组的数据转换成位串的格式，并把转换后的数据提供给加扰器 710A。

30 预编码器 711 对除了包含在加扰器 710A 的加扰数据 710C 中的同步字符和空白区外的同步块的所有数据进行预编码操作，并向装载于走带机构 800

的磁带提供预编码数据 711C。从预编码器 711 得来的预编码数据 711C 被以加扰交错 - 非归零反转的格式记录于装载于走带机构 800 的磁带中。

作为对周期为 27MHz 的脉冲信号的响应, 交换脉冲发生器 720 产生一个交换脉冲, 并将交换脉冲送至打包器 703 和数据控制器 705。

- 5 一个 ID 发生器 721 在记录时产生一个 ID 信号, 并把此信号提供给磁道格式器 709A 和加扰器 710A。

图 11 是本发明的一个实施例的 D - VHS 编译码器系统的编译码器的电路结构框图。如图 11 所示, D - VHS 编译码器系统的一个编译码器 70 包
10 括一个时间标志产生器 701, 一个存储器 704, 一个数据控制器 705, 一个存储器控制器 706, 一个混洗器 707, 一个 RS 编码器 708, 一个预编码器 711, 一个同步模式检测器 712, 一个拆包器 713, 一个 ID 校正器 714, 一个加扰器/去扰器 710A/710B, 一个磁道格式器/磁道去格式器 709A/709B, 一个去混洗器 715, 一个 RS 译码器 716, 一个错误信息寄存器 717, 一个打包器 703, 一个伪滤波器 718, 一个平滑/去平滑缓存器 702A/702B, 一个时间标志比较
15 器 719 和一个微控制器 900。

当通过机顶盒 17 以传输流包单元格式的位串输入数字广播数据时, 时间标志产生器 701 产生一个表示数字广播数据的每一个传输流包单元的
第一个字节到达时间的时间标志, 并通过将相关的时间标志粘贴到每一个传输流包单元的包头标上来提供传输包数据 701C。

- 20 在记录时, 基于根据包含于打包数据 703C 的第一附加信息中的 ID 值计算出的地址, 并根据与系统时钟同步的记录控制信号, 存储器 704 把一个打包数据 703C 顺序记录于相关的磁道中。在回放时, 基于根据包含于去格式化同步块数据 709D 中的 ID 值计算出的地址, 并根据与系统时钟同步的记录控制信号, 存储器 704 把一个去格式化同步块数据 709D 顺序记录于相关的磁道
25 中。

- 在记录数据或接收到读出数据的请求时, 数据控制器 705 为设备分配访问存储器 704 的时间并对发生冲突的数据要求进行仲裁。数据控制器 705 从微控制器 900 接收子码数据, 并把子码数据记录在由存储器控制器 706 提供的存储器 704 的一个相关地址上。数据控制器 705 从微控制器 900 接收系统
30 数据, 并把系统数据记录在由存储器控制器 706 提供的存储器 704 的一个相关地址上, 并当对记录于存储器 704 的 6 个磁道中的主数据编码完成后, 根

据磁道的顺序产生一代码，以将产生的代码记录于存储器 704 的每一个同步块的奇偶部。

存储器控制器 706 在数据控制器 705 的控制之下提供存储器位置的记录/读出地址和记录/读出控制信号，以将数据记录于存储器 704 中或把数据从存储器 704 中读出。

混洗器 707 混洗等效于记录在存储器 704 的磁道上的打包数据 703C 的同步块，并产生错误校正码块。

RS 编码器 708 对混洗器 707 的每一个错误校正码块分别在水平和垂直方向执行内 RS 编码和外 RS 编码，并产生奇偶。

预编码器 711 对除了包含加扰数据 710C 中的同步字符和空白区外的同步块的所有数据进行预编码操作，并向装载于走带机构 800 的磁带提供预编码数据 711C。

同步模式检测器 712 区分具有位串格式且从装载于走带机构 800 的磁带上读出的数字数据的每一个磁道的前同步字符、子码和主码，并检测主码和子码中的同步数据以提供同步模式检测数据 712D 和与此格式相关的信息 712E。

基于与从一个同步模式检测器 712 得来的同步模式检测数据 712D 的格式相关的信息 712E，拆包器 713 以同步块为单位拆分并存储从同步模式检测器 712 得来的同步模式检测数据 712D。拆包器 713 以同步块为单位提供读数据 713E，并对包含于每个同步块头标中的 ID 进行分类以提供一个分类 ID 713D。

ID 校正器 714 判断从拆包器 713 得来的分类 ID 713D 是否被损坏，并当错误发生时通过对分类 ID 713D 执行错误校正来提供一个校正 ID 714D。

在记录时，当把相关 ID 设为初始值时，加扰器/去扰器 710A/710B 利用 M 序列数据对磁道格式数据 709C 的主码同步块和子码同步块进行加扰操作，并提供加扰数据 710C。在回放时，加扰器/去扰器 710A/710B 通过把从 ID 校正器 714 得到的校正 ID 714D 用作初始值，以同步块为单位对从拆包器 713 得到的读数据 713E 进行解扰操作，并提供解扰数据 710D。

在记录时，当 RS 编码器 708 编码完毕后，磁道格式器/磁道去格式器 709A/709B 按磁道的格式构造读同步块，并通过数据控制器 705，按磁道顺序和每个磁道的同步块的顺序读出记录于存储器 704 中的帧数据，并提供磁道格式数据 709C。在回放时，磁道格式器/磁道去格式器 709A/709B 在高层或

低层本地存储器组中存储分别按照从加扰器/解扰器 710A/710B 得到的去扰数据 710D 的磁道格式构造的主数据同步块和子码同步块, 并提供去格式化同步块数据 709D。

- 5 当数据控制器 705 判断出包含在 6 个磁道中的同步块数据被全部记录在存储器 704 的相关磁道上时, 去混洗器 715 对从记录有同步块数据的磁道得来用于错误校正编码的同步块进行去混洗操作, 并提供去混洗同步块。

RS 译码器 716 以同步块为单位对从去混洗器 715 得到的去混洗同步块顺序执行内译码和外译码, 并提供每个同步块的错误位置信息和错误幅度信息。

- 10 错误信息寄存器 717 在指定的位置顺序存储从 RS 译码器 716 得到的每一个同步块的错误位置信息和错误幅度信息。

- 在记录时, 打包器 703 把包括正常数据在内的每一个平滑传输包数据 702C 分离成两个同步块, 并通过把第一附加信息粘贴在每一个同步块的头标来提供打包数据 703C。在回放时, 当数据控制器 705 判断出在错误校正完成后回放停止信号处于无效状态时, 打包器 703 按磁道和同步块的顺序存储第一次读出的同步块数据 704D, 并且通过要求数据控制器 705 提供记录于存储器 704 中的错误校正同步块数据而经数据控制器 705 读出错误校正同步块数据。打包器 703 输出第二次读出的同步块数据 703D。
- 15

伪滤波器 718 从由打包器 703 提供的第二次读出的同步块数据 703D 中排除伪同步块数据, 并且只提供正常同步块数据 718D。

- 20 在记录时, 当根据传输包数据 701C 把一系列传输流包单元中的变化时间间隔转变成固定的时间间隔时, 平滑/去平滑缓存器 702A/702B 顺序存储从时间标志产生器 701 得来的传输包数据 701C, 并提供平滑传输包数据 702C。在回放时, 平滑/去平滑缓存器 702A/702B 在数据控制器 705 的控制之下与交换信号同步地存储由伪滤波器 718 提供的正常同步块数据 718D。

- 25 当根据从平滑/去平滑缓存器 702A/702B 读出的正常同步块数据 702D 读出每一个同步块数据的时间标志时, 时间标志比较器 719 比较时间标志和当前的基准时间标志数据, 并控制机顶盒 17 的数据传输时间点。

作为对具有周期为 27MHz 的脉冲信号的响应, 交换脉冲产生器 720 产生一个交换脉冲, 并把此交换脉冲提供给锁存器 703 和数据控制器 705。

- 30 ID 产生器 721 在记录时产生一个 ID 信号并把此 ID 信号提供给磁道格式器 709A 和加扰器 710A。

下面根据图 12 - 15 示出的流程图描述由图 10 给出的 D - VHS 编码器或由图 11 给出的 D-VHS 编译码器执行的 D - VHS 编码方法的实现过程。

图 12 - 15 是描述由图 10 的 D - VHS 编码器或由图 11 的 D - VHS 编译码器执行的编码方法的流程图。

- 5 经过机顶盒 17(第 S10 步)以传输流包单元形式的位串接收通过卫星从一个广播站发射的数字广播数据。表示在第 S10 步接收到的数字广播数据的每一个传输流包单元的第一个字节的达到时间的时间标志是由时间标志产生器 701(第 S20 步)产生的。第 S20 步产生的时间标志被时间标志产生器 701 粘贴到每个传输流包单元的包头标上, 而且粘贴有时间标志的传输包数据 701C 也
10 被产生(第 S30 步)。

粘贴有时间标志的传输包数据 701C 在 S30 步被存储于平滑缓存器 702A 中(第 S40 步)。

- 在第 S50 和 S60 步, 填充数据根据第 S40 步存储于平滑缓存器 702A 中的传输包数据 701C 的时间标志被插入传输包数据 701C 中, 而且此数据被转
15 换成具有预定数据率的数据。转换数据率后的传输包数据 702C 被从平滑缓存器 702A 中读出。

- 在第 S40 步存储于平滑缓存器 702A 中的传输包数据 701C 的时间标志是
20 否与基准时间标志相同被确定(第 S50 步)。当在第 S50 步判断出时间标志与基准时间标志相同时, 则可以确定包含于存储在平滑缓存器 702A 中的传输包数据 701C 中的数据是正常数据, 而且具有正常数据的传输包数据 701C 被从平滑缓存器 702A 中读出(第 S60 步)。

- 从平滑缓存器 702A 中读出的以及包含正常数据的每一个传输包数据
702C 被打包器 703 分成两个同步块(第 S70 步)。包含从第 S70 步分离出的每一个同步块的一个 ID, 一个主头标和一个辅助数据的第一附加信息由打包器
25 703 产生(第 S80 步)。第 S80 步产生的第一附加信息被粘贴到每个同步块的头标上, 而且打包数据 703C 也被产生(第 S90 步)。

- 当在第 S50 步判断出时间标志与基准时间标志不同时, 则可以确定包含
于存储在平滑缓存器 702A 中的传输包数据 701C 中的数据是伪数据, 包含伪数据的传输包数据 701C 被从平滑缓存器 702A 中读出来(第 S100 步)。S100
30 步直接转移到 S80 步。

基于根据包含于第 S80 步产生的第一附加信息中的 ID 值计算出的存储器

704 的地址, 并根据与系统时钟同步的记录控制信号, 第 S80 步产生的打包数据 703C 被记录于存储器 704 的相关磁道中(第 S110 步)。

第 S90 步产生的打包数据 703C 是否在 S110 步顺序地记录于存储器 704 的多至预定数目的磁道中由数据控制器 705 确定(第 S120 步)。

- 5 当在 S120 步判断出打包数据 703C 全部记录于相关的磁道中时, 包含于在第 S110 步新记录的打包数据 703C 的 6 个磁道中的同步块被混洗器 707 执行混洗操作, 错误校正码块被产生(第 S130 步)。RS 编码器 708 在垂直方向对第 S130 步产生的每一个错误校正码块执行外 RS 编码, 并产生外奇偶(第 S140 步)。RS 编码器 708 在水平方向对第 S130 步产生的每一个错误校正码块执行内 RS 编码, 并产生内奇偶(第 S150 步)。

数据控制器 705 判断记录停止信号是否处于有效状态(第 S160 步)。

- 15 当在第 S120 步判断出打包数据 703C 没有全部记录于相关的磁道中时, 包含于以前记录于存储器 704 中打包数据 703C 的 6 个磁道中的同步块被混洗器 707 执行混洗操作, 并产生错误校正码块(第 S170 步)。RS 编码器 708 在垂直方向对第 S170 步产生的每一个错误校正码块执行外 RS 编码, 并产生外奇偶(第 S180 步)。RS 编码器 708 在水平方向对第 S170 步产生的每一个错误校正码块执行内 RS 编码, 并产生内奇偶(第 S190 步)。S190 步直接转移到 S160 步。

- 20 当在 S160 步判断出记录停止信号不处于有效状态时, 按照磁道和各磁道中同步块的顺序, 从存储器 704 读出的主码同步块和子码同步块的同步字符和空白区由磁道格式器 709A 根据主码同步块和子码同步块的位置和幅度生成(第 S200 步)。磁道格式器 709A 还为每个主码同步块和子码同步块产生一个同步模式和一个 ID(第 S210 步)。包含在 S200 步产生的同步字符和空白区以及第 S210 步产生的同步模式和 ID 的第二附加信息被粘贴到从存储器 704 读出的主同步块和子码同步块, 并产生磁道格式数据 709C(第 S220 步)。

当把相关 ID 设为初始值时, 加扰器 710A 按 M 序列数据对在第 S210 步按磁道格式构造的帧数据的主码同步块和子码同步块进行加扰操作, 并产生加扰数据 710C(第 S230 步)。

- 30 除了包含于在第 S230 步产生的加扰数据 710C 中的同步字符和空白区以外的所有同步块数据被预编码器 711 进行预编码, 并产生预编码数据 711C(第 S240 步)。

在第 S240 步产生的预编码数据 711C 被记录在装载于走带机构 711C 上的磁带中(第 S250 步)。

S250 步返回至 S160 步。当在第 S160 步判断出记录停止信号处于有效状态时，记录操作被停止。

- 5 根据本发明的 D - VHS 编译码器系统的编码方法和编码器，以前不能被程序处理的大量运算可以通过使用一种最佳数据流操作处理方法而得到实时处理，压缩和处理过的数字数据可以被高速处理。同时，按传统方法包括两三块电路板的编译码器的硬件结构只采用一个常规制造的半导体芯片，从而降低了 D - VHS 编译码器的造价。
- 10 虽然按照具体实施例详尽描述了本发明，但本领域技术人员应了解在不违背随后的权利要求规定的本发明原理和范围情况下，在其中可进行各种形式上和细节上的变化。

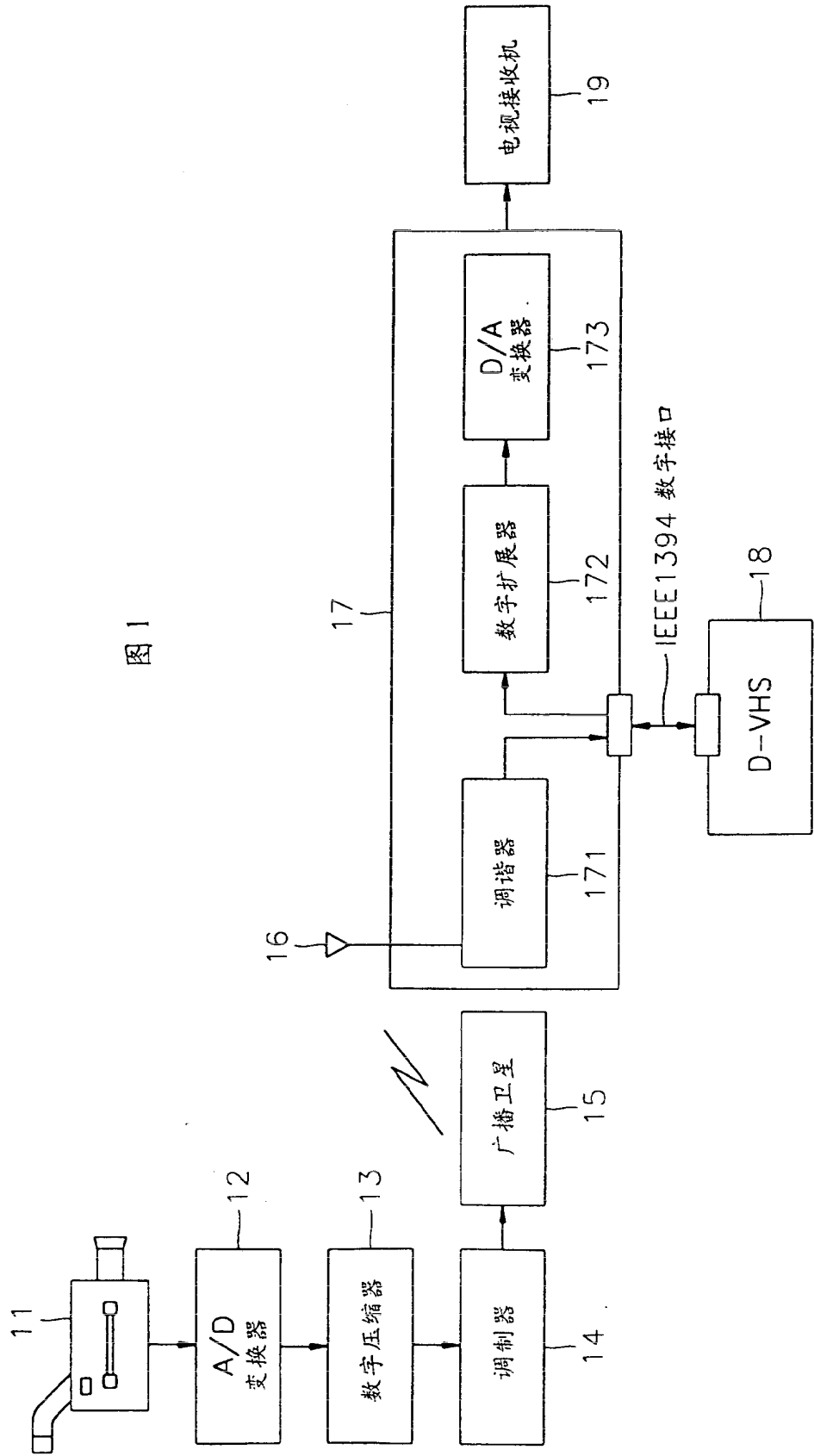


图 3

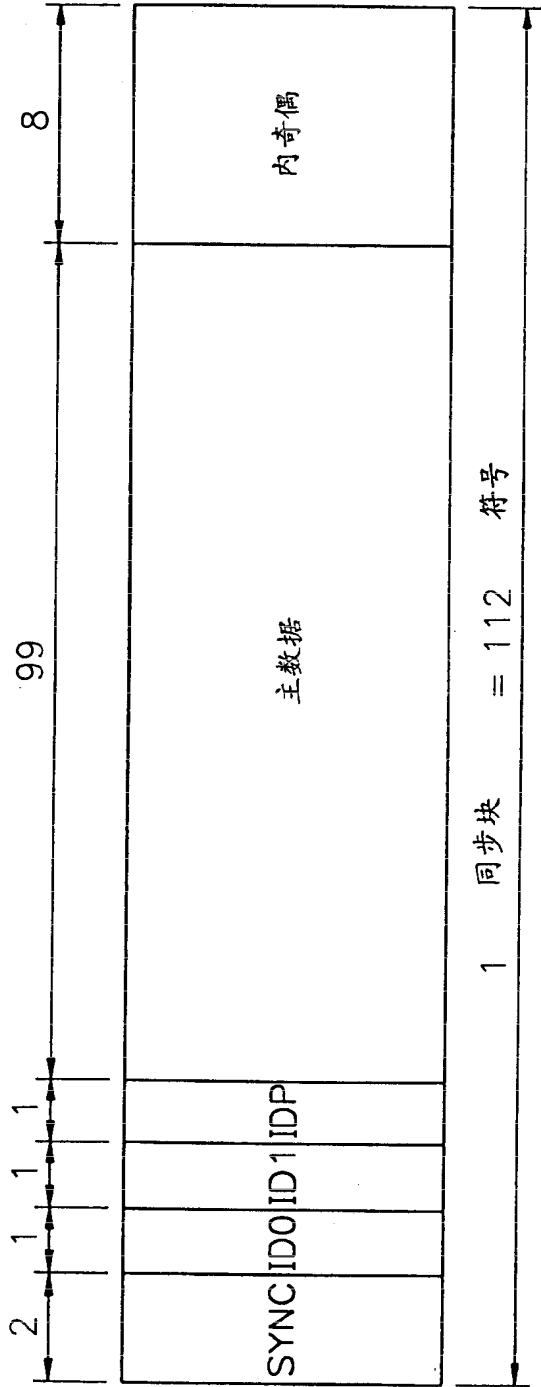


图 4

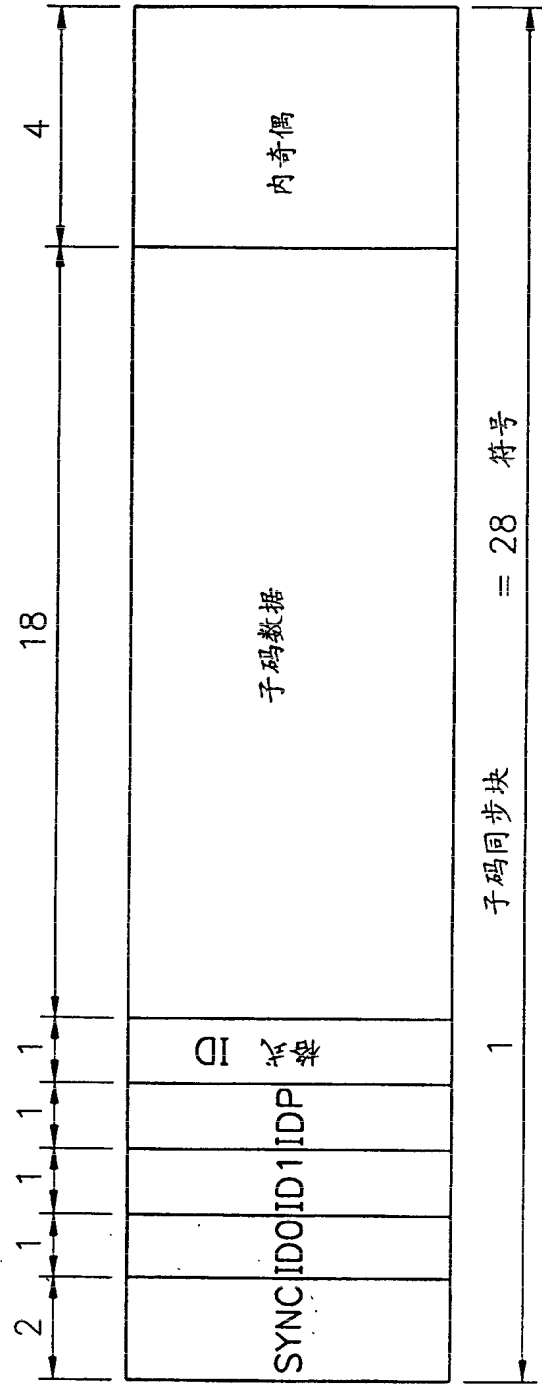


图 5

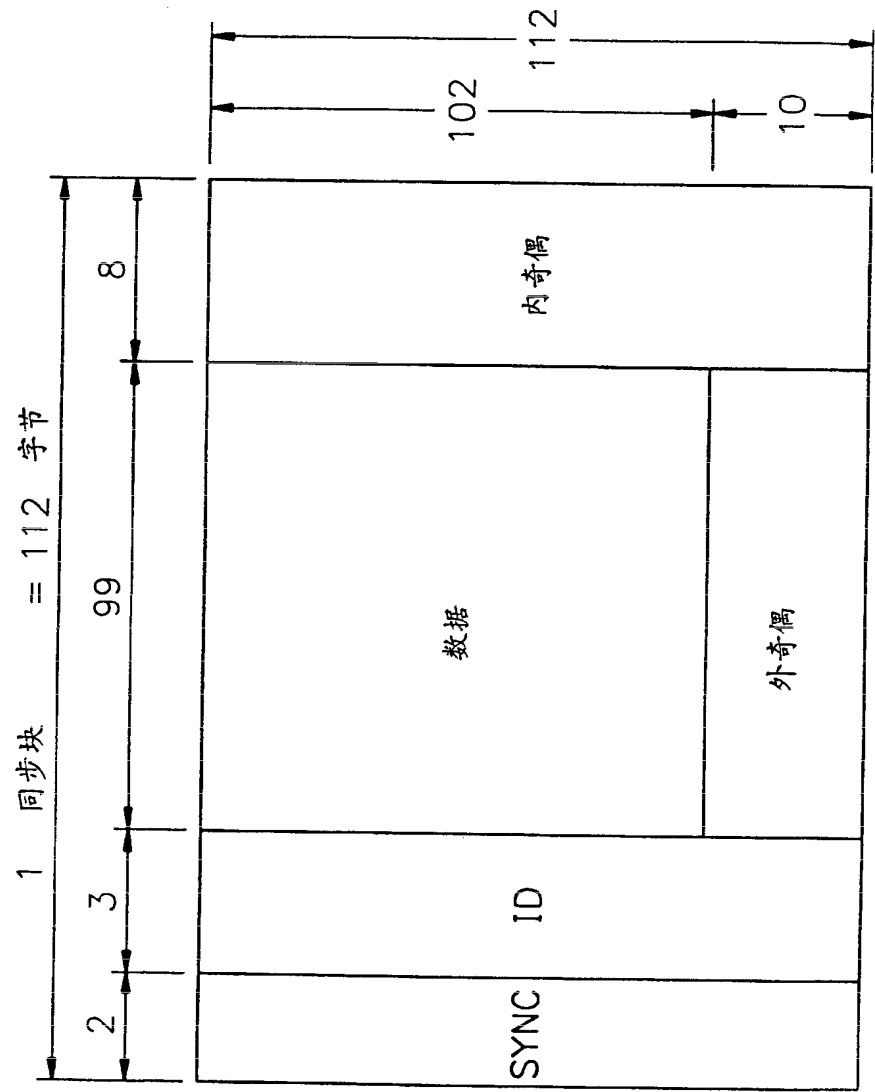


图 6

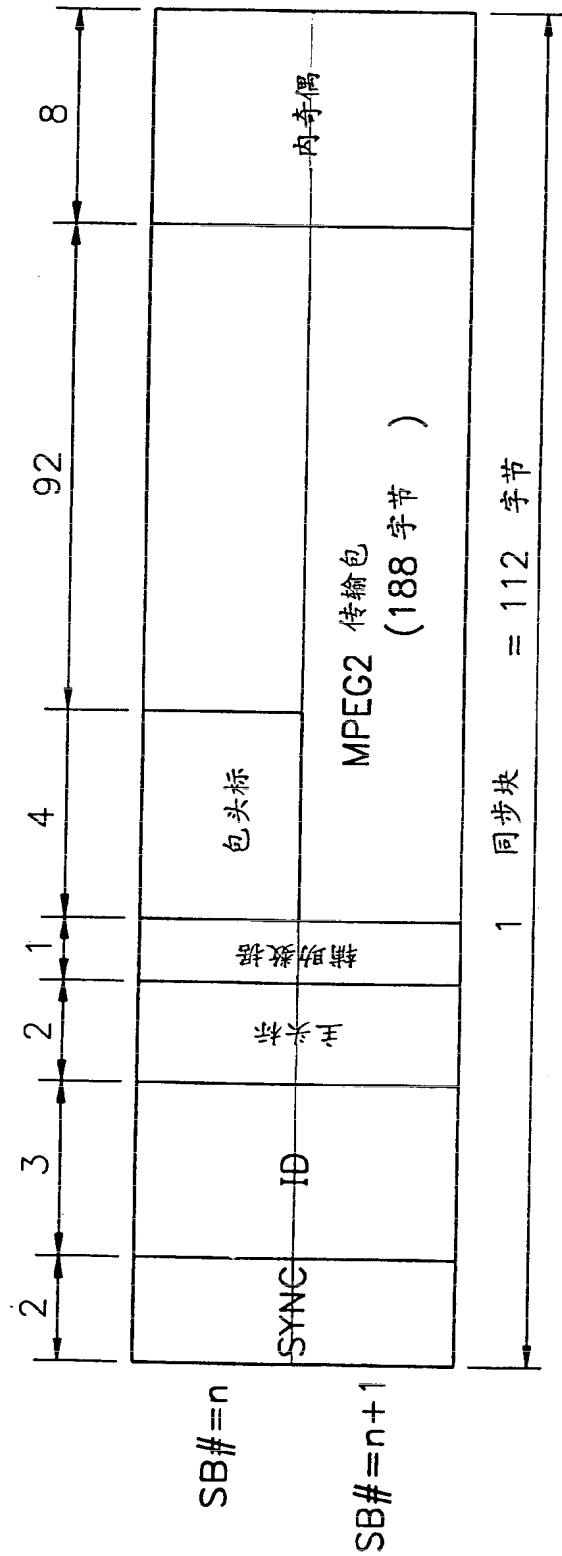


图 7

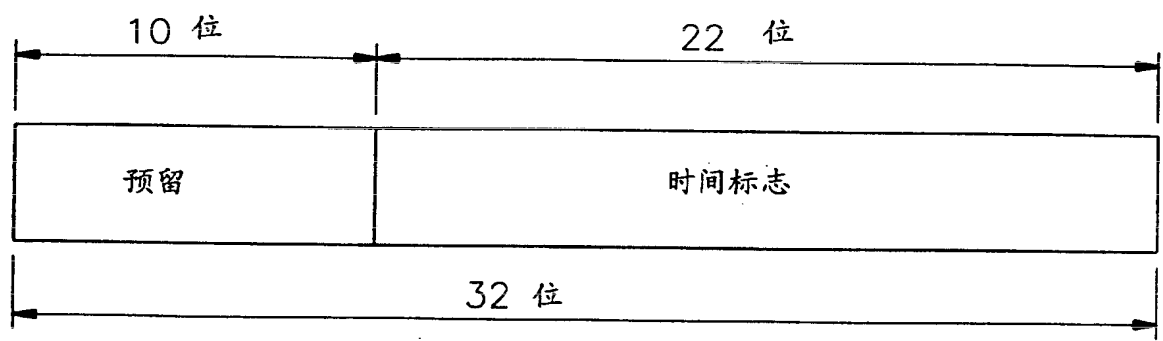


图 8

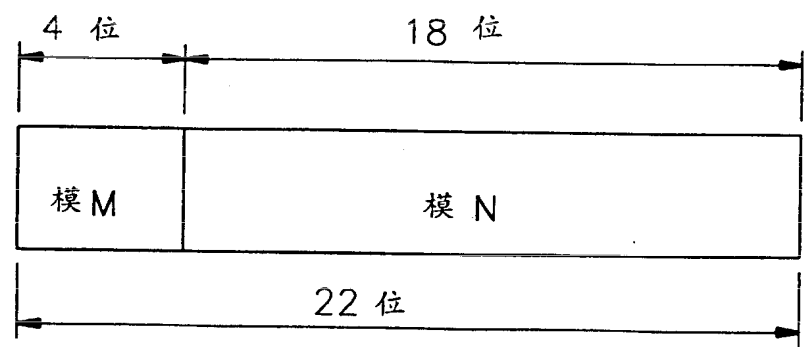
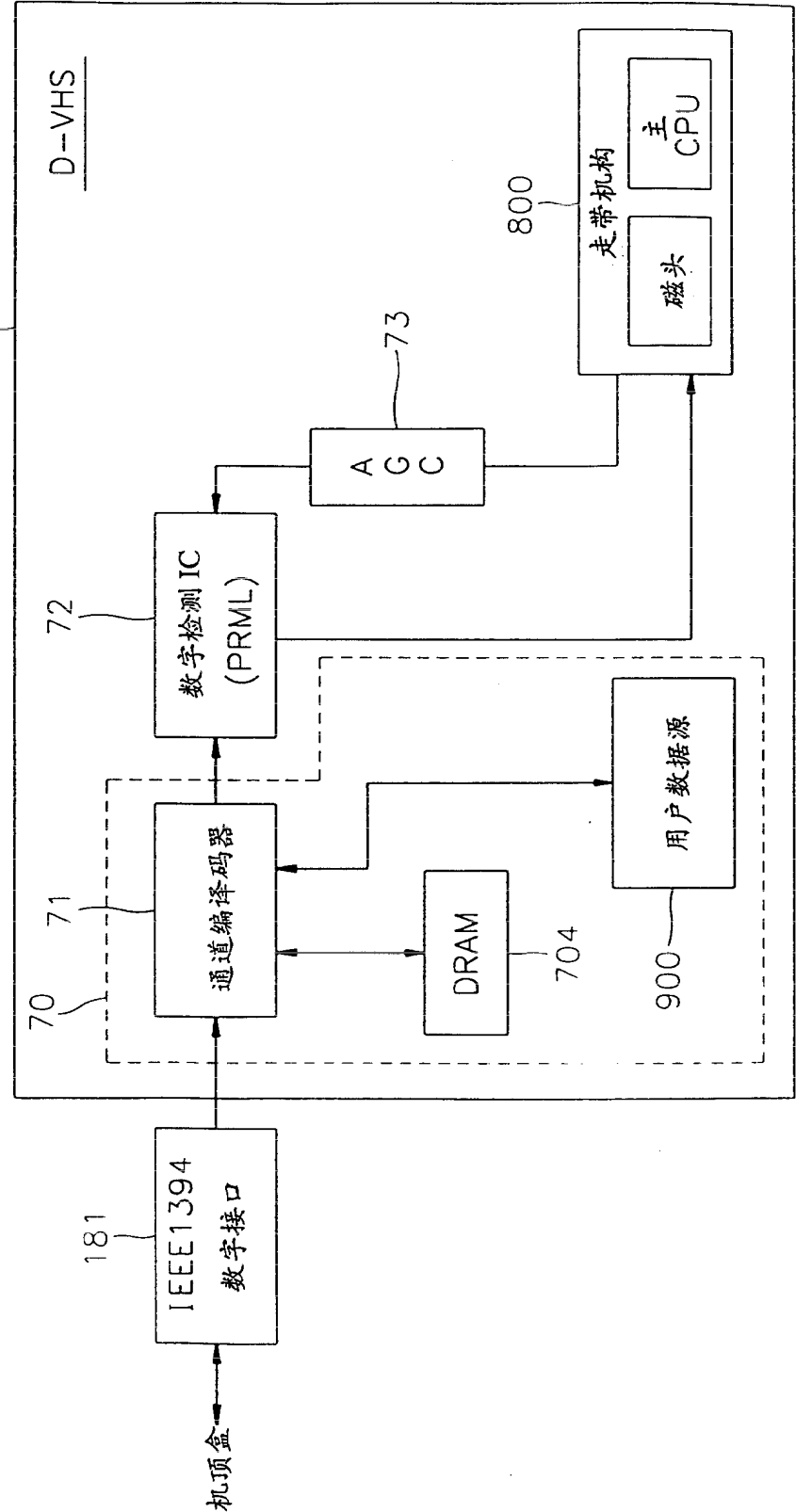


图 9



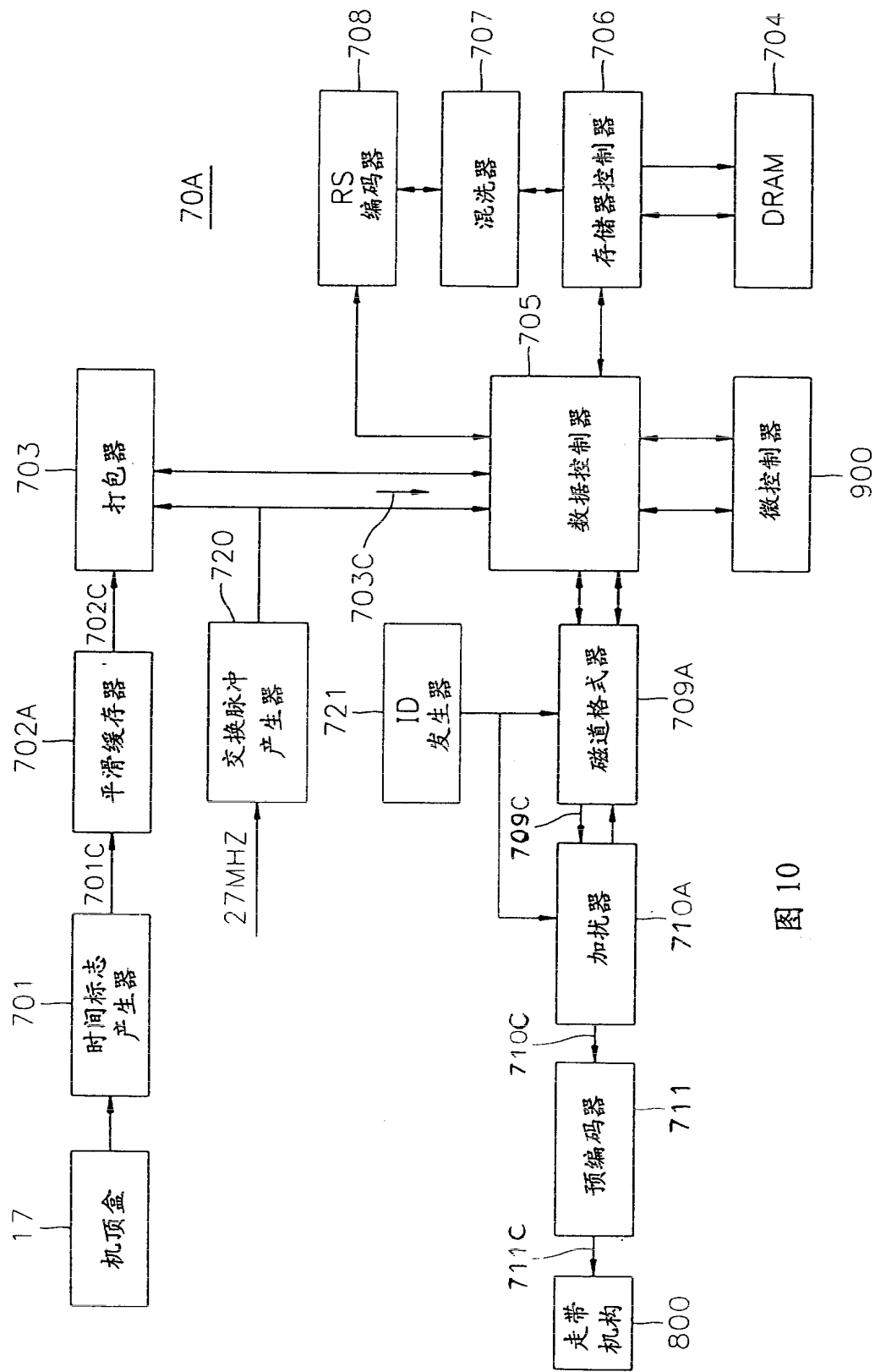
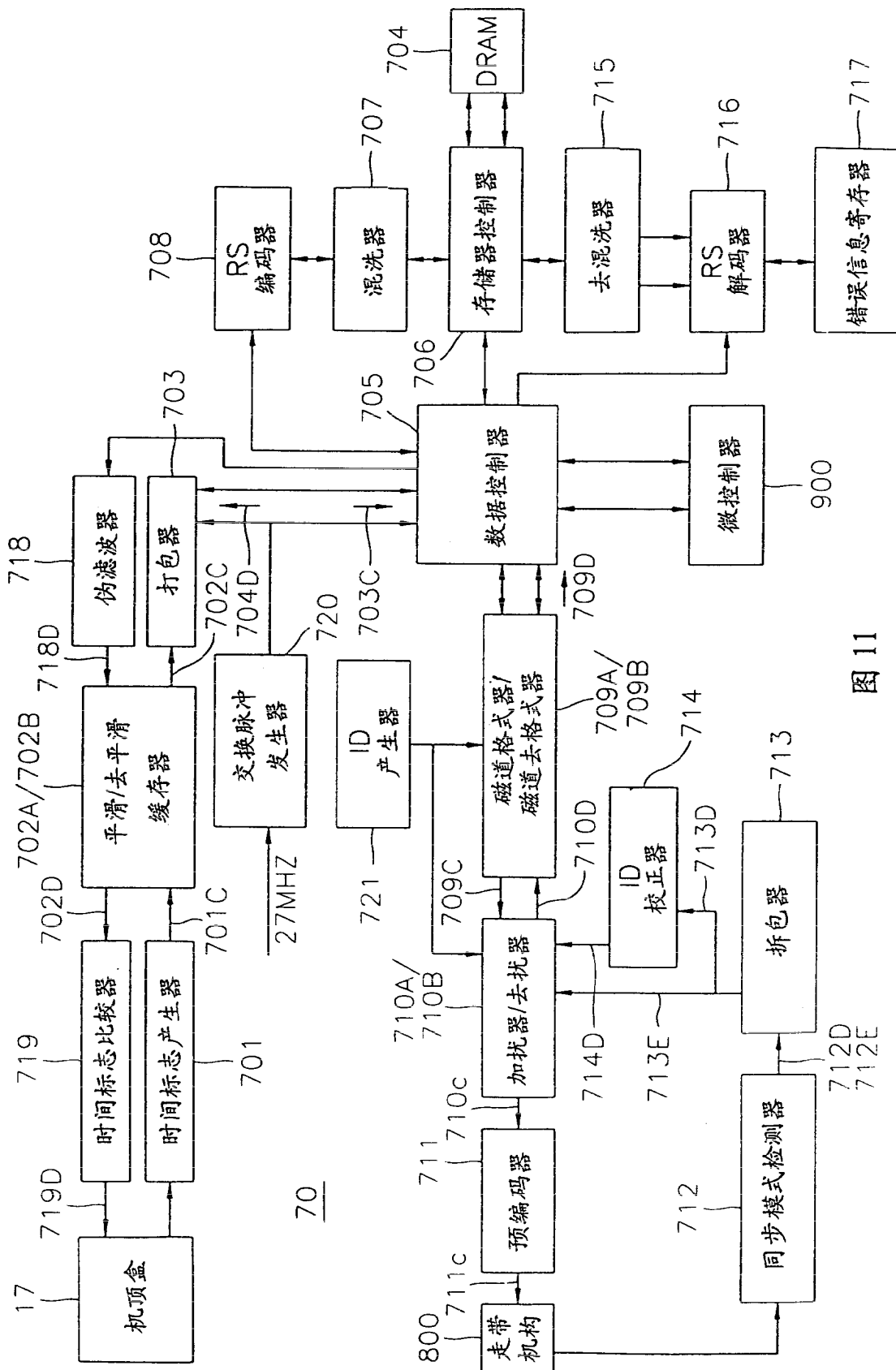


图 10



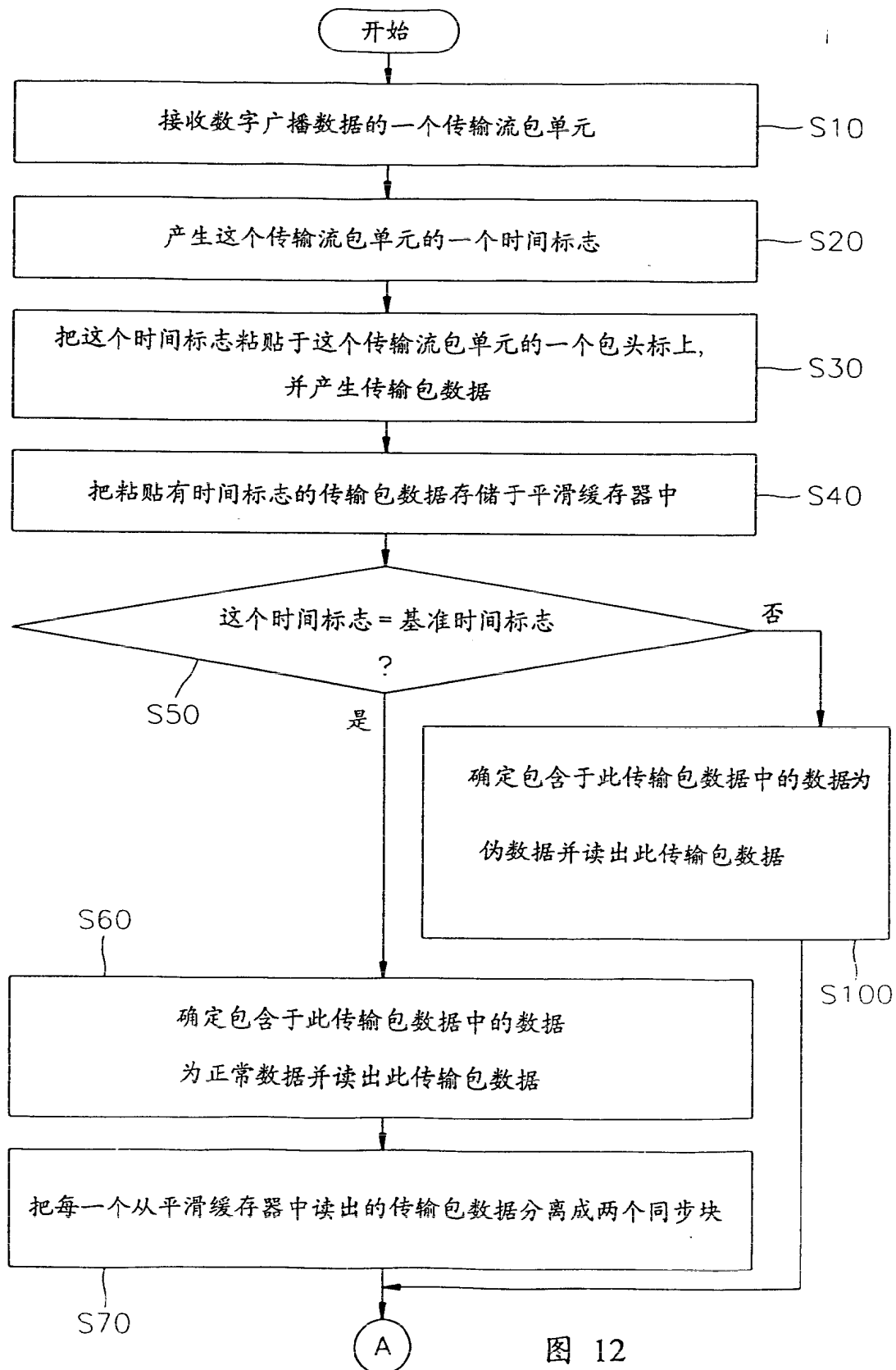


图 12

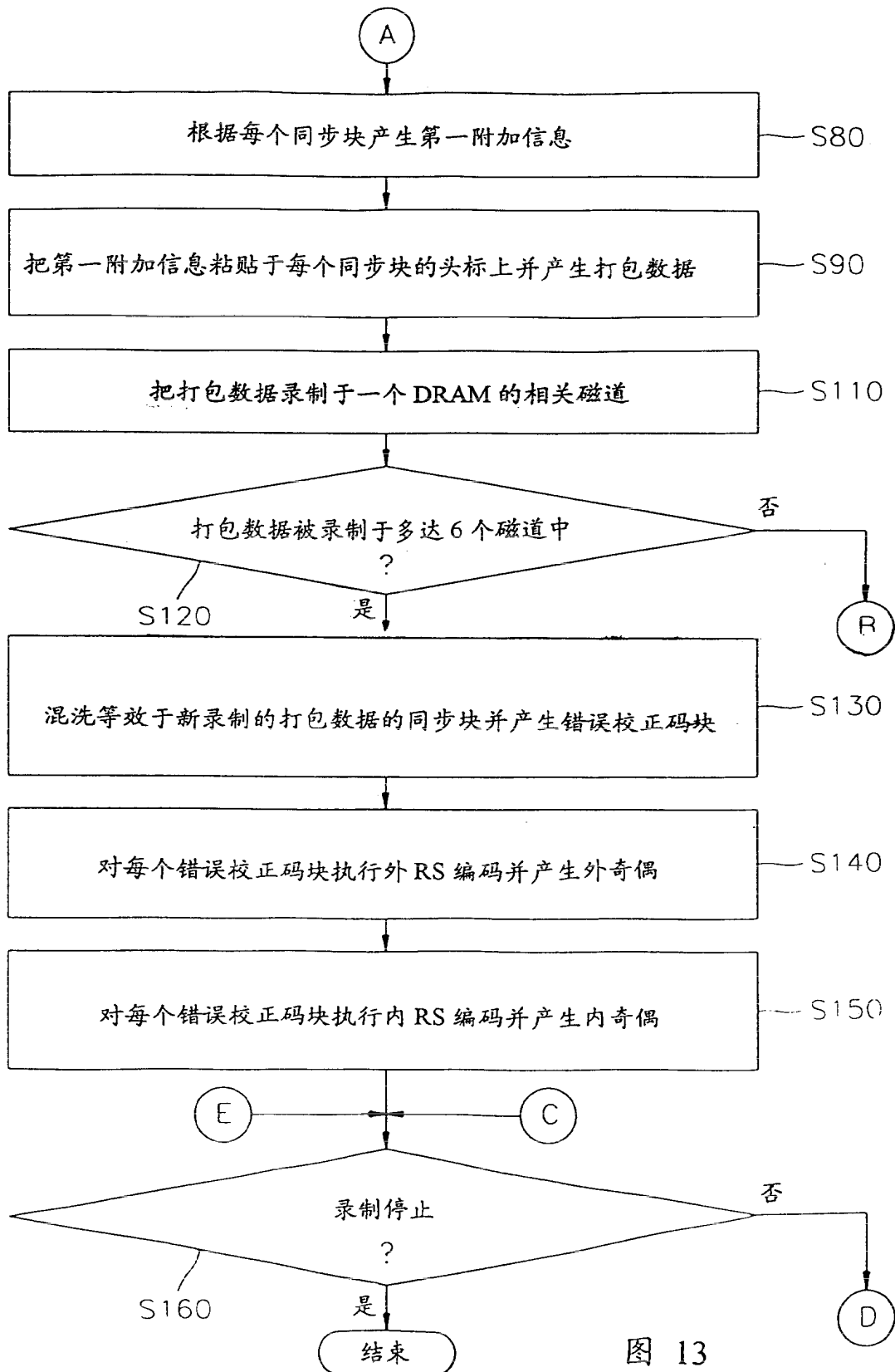


图 13

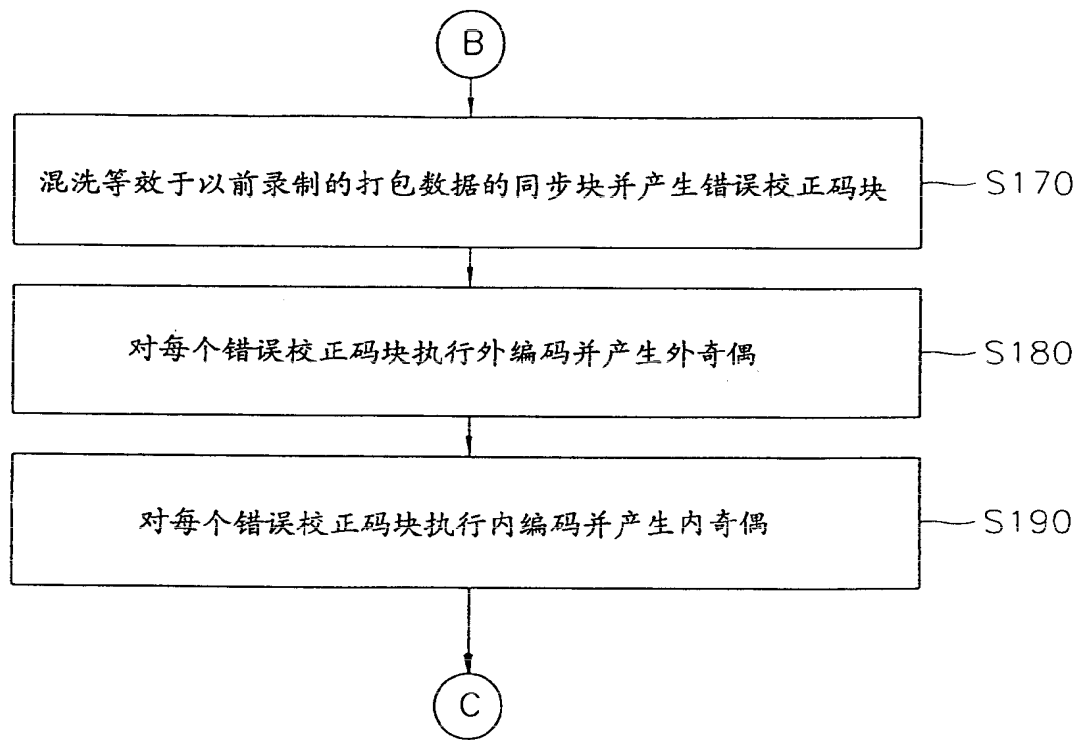


图 14

图 15

